

09/979524

Japanese Patent Publication No. 8430/1986

(JP-61-8430B)

What is claimed is:

1. A matrix display panel comprising:

a liquid crystal display cell composed of a first substrate having a light-transmittable electrode; a second substrate having a mirror-reflective electrode placed opposite to the first substrate and a switching device for driving connected to the reflective electrode; and a liquid crystal layer interposed between the first and second substrates, containing a dichromatic coloring matter;

a light-scattering layer or a light-scattering plate disposed on the first substrate side of the cell; and

a polarizing layer or a polarizing plate.

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭61-8430

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和61年(1986)3月14日

G 09 F 9/35  
G 02 F 1/133

1 1 7

6615-5C  
8205-2H

発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 マトリクス表示パネル

⑯ 特 願 昭54-133407

⑰ 公 開 昭56-57084

⑱ 出 願 昭54(1979)10月16日

⑲ 昭56(1981)5月19日

⑳ 発 明 者 大 久 保 幸 俊 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀 一

審 査 官 岡 部 恵 行

1

2

㉓ 特許請求の範囲

1 透光性電極を有する第1の基板、該第1の基板に対向して配置した鏡面反射性電極及び該反射性電極に接続している駆動用スイッチング素子を有する第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板の間に配置した二色性色素を含有する液晶層とを有する液晶表示セル、並びに前記セルの第1の基板側に配置した光拡散層又は光拡散板、並びに偏光層又は偏光板とを有することを特徴とするマトリクス表示パネル。

発明の詳細な説明

本発明は反射型液晶表示セルを有するマトリクス表示パネル、とりわけ前記表示セルに於ける表示欠陥を改善した新規構成のマトリクス表示パネルに関する。

これまで、液晶表示装置として、特開昭50-17599号公報に開示された様に数多くの画素をマトリクス駆動する方式の表示装置が特に注目を集めている。斯かる公報に開示された表示装置では、第1図に示すように、基板B上にゲート線G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>……、更にこれらの上の全面にわたって絶縁層I、半導体SCを積層している。又、ゲート線G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>に交差して、半導体SCに接するソース線S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>を設けゲート線とソース線の交点付近にはセグメント電極となるドレインD<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, 25 D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>が設けられている。

上記半導体は薄膜状に形成され、TFT (Thin Film Transistor) で代表される様な駆動用スイッチング素子となつている。第2図は、その表示

装置の等価回路を示している。又、第3図はアイ・イー・イー・イー・トランスレーション・オン・エレクトロン・デバイス (IEEE Trans. on Electron Devices) 第20巻、第995頁 (1973年発行) に開示された表示装置の一部の平面図である。

しかしながら、上記いずれの表示セルにも、解決されるべき問題が存在している。例えば第1図の表示セルでは、半導体SCが基板B上のはゞ全面を覆うように形成されているので、この半導体SCが不透明性部材で構成される時透過型表示セルが構成できない。ここで用いられる半導体SCの多くは不透明物質であるから、反射型構造にして使用することになる。又これ等に使用される半導体SCの多くが光導電性を示し、その意味でも周囲光や照明によつて表示を見る液晶セルでは動作の安定化の為、光遮蔽効果の電極で、しかも液晶の光学的変化を効果的に観察させる為、反射性部材が使用されることになる。そこで、D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>は金属電極となり、通常では、セルの厚さを一定に保持する意味からも鏡面反射を有するものとなる。このため、採光や照明の為の外光や壁、家具、観察者の顔等の鏡像が表示面に形成されることになり、鏡面反射性金属電極を用いることが表示効果を妨げる原因となつていた。

この問題を解決する方法として、特開昭54-37697号公報では背面の基板凹凸加工し、光散乱性の反射電極として形成する方法が提案されている。しかし、この構造はTET構造の断線や、特

3

性のバラツキを誘発すると同時に液晶セル厚の不  
均一性も生じ、実用上問題が多い。

本発明の目的は前述の問題点を解決すること、  
すなわち充分高いコントラストで広い視野角の表  
示効果を有するマトリクス表示パネルを提供する  
ことである。

本発明のかかる目的は、透光性電極を有する第  
1の基板、該第1の基板に対向して配置した鏡面  
反射性電極及び該反射性電極に接続している駆動  
用スイッチング素子を有する第2の基板と、前記  
第1の基板と第2の基板の間に配置した二色性色  
素を含有する液晶層とを有する液晶表示セル、並  
びに前記セルの第1の基板側に配置した光拡散層  
又は光拡散板、並びに偏光層又は偏光板とを有す  
るマトリクス表示パネルによつて達成される。す  
なわち、本発明は、ゲストホストモードを適用し  
た鏡面反射性電極を有するマトリクス表示パネル  
で発生する鏡面反射を光拡散層又は光拡散板を前  
述した様に配置したことによつて防止する点に特  
徴を有している。

以下本発明を図面によつて説明する。

本発明に用いるTFT化構造は第1図に於いて  
ドレイン電極 $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ が半導体SCにオー  
ミックな接触をする鏡面金属部材、又は第3図で  
示す $D_1$ のドレイン電極として同様にオーミック  
接触する鏡面金属部材が用いられるが、好ましく  
は第5図に示される如くゲート $G_1$ ,  $G_2$ の巾を広くし、 $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , ……のドレイン面積を相対  
的に大きくし、有効表示面を大きくした鏡面金属  
部材とし、基板Bの裏面に、同一部材による鏡面  
層Mを形成したものが望ましい。第6図は、第5  
図の線分A-Aに沿った断面図によるTFT化した  
基板を含む本発明の一実施例の略断面図である。  
基板B上にストライプ状に形成したゲート線  
 $G_1$ ,  $G_2$ , ……があり、この上に絶縁層Iが積層  
されている。この上に全面半導体層SCが形成さ  
れている。この半導体SCとオーミックな接触を  
する細いストライプ状のソース線 $S_1$ ,  $S_2$ , ……が  
ゲート線を交差して配置され、ソース線 $S_1$ ,  $S_2$ ,  
……に近接して各ゲート線 $G_1$ ,  $G_2$ , ……上にド  
レイン電極 $D_1$ ,  $D_2$ , ……が設けられている。一  
方、上記のドレイン電極 $D_1$ ,  $D_2$ , ……に対向する  
電極基板として、例えば基板1の全面に透明導  
電層2を形成した対向基板をスペーサ(不図示)を

4

介して設け、これ等の間に二色性染料を含有した  
液晶層4を挟持してマトリクス表示(液晶)セル  
が構成される。尚、3は必要に応じて設けられ  
る絶縁層であり、TFTアレイを有する基板の側  
にも設けることができる。更に液晶と接する面  
には液晶分子が電圧を印加しない時の初期状態  
において整列するための配向膜(不図示)が適宜施  
される。又、基板Bの裏面にはドレイン電極 $D_1$ ,  
 $D_2$ , ……と同一の反射率を示す鏡面層Mが設けら  
れている。以上に加えて、6は偏光板で、5は光  
拡散層で、何れも(好ましくは)液晶層4にでき  
るだけ近接して配置される。従つて、第6図例  
と違つて偏光板6が基板1に重畳された構成であ  
つてもよい。この様に構成した時の本発明の動作  
原理を示す。挟持された液晶層4の液晶分子は電  
圧の印加時と非印加時において二つの状態の变化  
がある。即ち、一つは液晶分子長軸が基板B, 1  
に対して垂直な状態であり、他の一つは基板に平  
行で同一方向に整列する状態である。そこで、誘  
電異方性が正の液晶では非印加時に平行で、印加  
時に垂直であり、誘電異方性が負の液晶に対して  
は非印加時に垂直で、印加時に平行な配列となる  
よう初期の配列を行なつておく。基板B, 1に対  
して垂直状態に配向している液晶分子がある時、  
この液晶中に含有した二色性染料も液晶の配向と  
協調して垂直配向しており、光の吸収が無いかも  
しくは少い。一方液晶とそれに協調する染料が平  
行状態となつた時は光が吸収され、吸収波長に  
応じた着色が観察される。最も効率的な吸収は平  
行状態の染料配向方向と偏光板6の偏光方向を一致  
させた時であり、このために、偏光板6は、その  
偏光面が平行状態にある染料の分子軸と一致する  
ように設けられている。

説明の便宜上、叙上の説明に於いては、光学的  
変化のONとOFFの二つの状態のみを述べたが、  
二色性染料を含有した液晶層4が利用される系で  
は、中間値の印加電圧に対して、液晶層4が中間  
の光学的変化量を示し得る。従つてこの系では階  
調性を表現できることを意味している。この状態  
変化だけでも観察者Oは識別を行なうことができ  
る。前述の拡散層5は、鏡像を除去するがドレイン  
電極 $D_1$ ,  $D_2$ , ……によつて生じた光量変化は透  
過し得るもので、比較的光散乱性の弱い光散乱  
能力を有すれば良い。又好ましくは液晶層4での

5

光学的变化を明瞭に識別し易くするため、液晶層 4 に近接させることが必要である。これを具体化する一つの例が第 7 図に示されている。これは観察者 O 側の基板として極めて薄いガラス板の一方に透明電極 2、絶縁層 3 を形成し、反対の面に偏光膜 6 及び光拡散性部材 5 を積層してなるものである。このような構成とすることで、薄いガラス板の変形を光拡散性部材 5 が防止し、しかも 6 の偏光板が絶縁層 3 に接する液晶層に近接できる効果をもたらす。更に第 8 図は薄いガラス板から成る基板 1 の一方に 7 図と同様の電極 2 を形成し、他の側に偏光膜 6 を設け、この上に光拡散層 5 を処理した後、変形防止の部材 7 を積層してなるものである。光拡散層 5 が厚く、又絶縁層 3 側に配した不図示の液晶層から離れるに従ってドレイン電極上での光学的变化部はボケとなってくるのをこのような構造で防止することができる。最も適度のボケは本発明による効果の一つで、これによって絵素間の分離が見掛け上緩和される。しかし本発明による光拡散能は鏡像を概ね除くためのものであり、(この意味からは比較的弱い光拡散能を有すれば良いことを前述したが) この意味では、偏光膜 6 と光拡散層 5 の観察者 O 側からの位置は交換しても、類似した表示効果は得られる。しかし、光拡散能は偏光性を多少なりとも減じるので敢えてそのような配置とする必要はない。但し、特に光拡散層 5 を液晶層に近接したい時、そのような配置とする場合も本発明は含むものである。

本発明による本来の効果は、ドレイン電極が鏡面状態にある TFT アレイを有するパネルの表示効果を充分高めたものであるが、鏡面ドレイン電極構造を用い得る点での TFT アレイ構造は数々の利点を有する。

即ち、第 5 図、第 6 図に図示したとおり、半導体 SC 上にソース線  $S_1, S_2, \dots$  を除いた大部分の面に対して充分大きく素子絵素となるドレイン電極  $D_1, D_2, \dots$  を形成できる。これは第 3 図のような構成で透過型セルを構成した時、半導体 SC の部分が素子に寄与しない部分として有効表示面を減じていることと比較して表示効果上で大きな差がある。これは絵素電極を微細化しようとする時特に重要で、第 3 図のトランジスタ構成部分が相対的に極度の微細パターンが要求されてく

6

る点と比較して容易に理解されよう。これに対し本発明による鏡面構造を含む装置では、半導体 SC のパターン化が不用であり、パターン精度はソース線とドレイン電極とのギャップ精度だけで良く、特性の均一化、信頼性の向上、生産工数の縮小、コストの低下等に大きく寄与する。又このような鏡面状ドレイン電極は半導体 SC に対しての光遮蔽効果を完全にし、動作を安定化する上でも有利となる。更にドレイン電極による鏡面反射によつて液晶層 4 を往復する光は透過構造に比較して二色性染料に対する吸収を効率的にし透過型と等しい吸収を得るためには 2 分の 1 の染料添加量で済み、又同濃度にした場合は 2 倍の吸収効果があげられる。更に透過型表示の場合は透明導電膜を用いるので半導体とのオーミック接触に對し考慮を要するが、鏡面状金屬膜から成るドレイン電極の場合はこのオーミックな接触を生じる材料として比較的広い範囲の材料が選択できる。

本発明の表示パネルを構成する基板 1、B に使用される材料として、ガラスが一般的のものであるが、反射構造であるため B としては金属、セラミックス等不透明な材料であつてもよい。導電性材料、即ちゲート線  $G_1, G_2, \dots$ 、ソース線  $S_1, S_2, \dots$ 、ドレイン電極  $D_1, D_2, \dots$  対向電極 2 等には透明部は  $\text{In}_2\text{O}_3, \text{SnO}_2$  の導電性透明酸化物が、不透明部は  $\text{Al}, \text{Ag}, \text{Pt}, \text{Pd}, \text{Cr}, \text{Ni}, \text{Mn}, \text{Sn}$  等の金属又はその合金が用いられ、半導体 SC とのオーミック接触と鏡面の場合には反射率の点から選択される。絶縁層 3 としては  $\text{SiO}_2, \text{SiO}_2, \text{TiO}_2, \text{ZnO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{CaO}_2$  等の金属酸化物、 $\text{MgF}_2, \text{CaF}_2$  等のハロゲン化物、チン化シリコン、ガラス膜等から適宜選ばれる。薄膜半導体としては  $\text{CdS}, \text{SdSe}, \text{Se}, \text{Te}$  の他アモルファス Si 等が選択使用される。液晶物質は正の誘電異方性を示すか又は負の誘電異方性を示すネマティック物質が用いられる。これに加えて、二色性染料として、アンスラキノン系染料、アゾ染料、メロシアン染料等を適宜選択して用いる。

上述の構成によつて得られる液晶表示装置は生産性を良く、歩留まり、表示の見え、動作安定性等の点で良好な結果を与える。又非常に実易い表示効果を与えると同時に、階調性表現にも適している。

本発明のマトリクス表示パネルは、高密度のセ

7

グメントを有する表示装置、特に画像表示を行なうテレビ、ビデオカメラ用モニター等の表示装置に好適に使用される。

#### 図面の簡単な説明

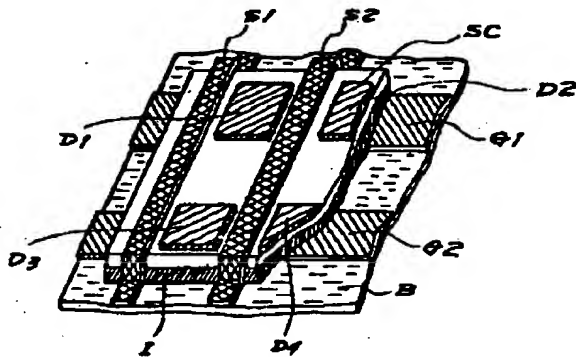
第1図及び第3図は夫々従来装置に於けるTFTアレイ構造を説明する説明図、第2図は第1図に対応する等価回路図、第4図は第3図に対応する等価回路図、第5図は本発明の一実施例に於けるTFT配設基板の構造例を説明する部分拡大斜視図、第6図は本発明の一実施例を示す略画断面図、第7図及び第8図は夫々本発明の変形例を説明する為の部分的略画断面図である。

図に於て、B、1は基板、SCは半導体、 $D_1$ 、

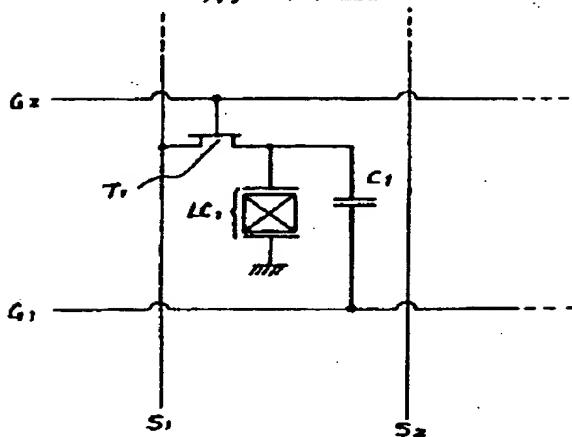
8

$D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$ ……はドレイン電極、 $G_1$ 、 $G_2$ はゲート線、 $S_1$ 、 $S_2$ はソース線、2は透明電極、4は液晶層、5は光拡散層又は光拡散板、6は偏光層又は偏光板、Iは絶縁層、 $R_1$ 、 $R_2$ 、…… $R_n$ 及び $P_1$ 、 $P_1$ 、…… $P_n$ は行発生路、 $T_1$ 、 $T_{11}$ 、 $T_{12}$ 、 $T_{21}$ 、 $T_{22}$ 、……はTFT、 $C_1$ 、 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 、……はTFTスイッチング素子アレーの各ゲート線とその自身のドレインとの間に形成される蓄積用コンデンサー、 $LC_1$ 、 $LC_{11}$ 、 $LC_{12}$ 、 $LC_{21}$ 、 $LC_{22}$ 、……はドレイン $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$ 、……とアースされた対向電極との間に形成される液晶層を含むコンデンサー、Pはゲート線 $G_2$ 対し隣接するゲート線 $G_1$ に導通した電極である。

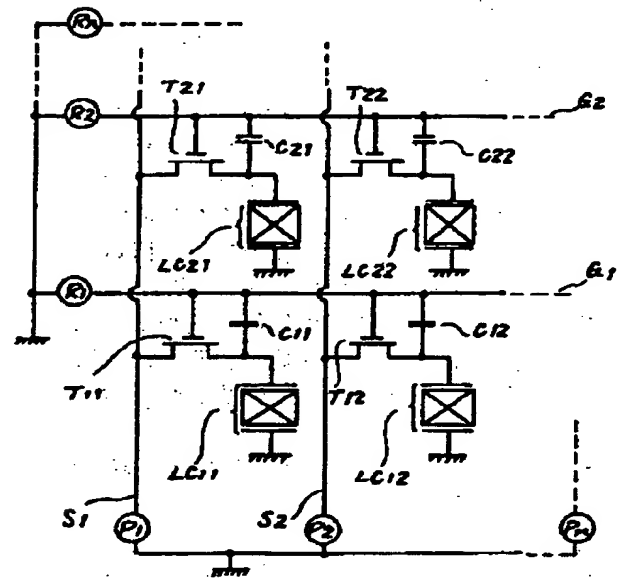
第1図



第4図



第2図



第3図

